

**Importância do gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**

**Importance of management of solid waste in civil construction**

**Antônio Rodrigues Coelho Júnior**

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: juninho\_gol9@hotmail.com

**Bruno Balarini Gonçalves**

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: brunobalarini@yahoo.com.br

**Pedro Emílio Amador Salomão**

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: pedroemilioamador@yahoo.com.br

**Hamilton Costa Júnior**

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: hamilto.engenharia@gmail.com

**Igraine Gonçalves da Silva**

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: g.igraine@gmail.com

Recebido: 28/05/2018 – Aceito: 31/05/2018

**Resumo**

Este estudo tem a finalidade de demonstrar a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos oriundos da construção civil, expor a importância do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos e apresentar os benefícios e vantagens do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos para a obra, uma vez que, o setor da construção civil gera toneladas de Resíduos Sólidos todos os anos, onde a grande maioria destes resíduos são descartados de forma inadequada e sem preocupação com o meio ambiente. Além da produção exacerbada e exorbitante dos resíduos, existe ainda o aumento no custo dos materiais pela falta de gerenciamento destes, o que gera desperdício, conseqüentemente, despejo e acúmulo de resíduos sólidos na natureza. A realização da pesquisa foi feita através da realização da revisão bibliográfica em autores que já discorrem e pesquisaram sobre o tema. Concluiu-se ao final da escrita, que a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, é perfeitamente viável para a construção civil e os benefícios vão de uma redução de

50% a 96% na geração de resíduos sólidos por mês nas obras de construção civil. Isto representa ganhos para a empresa e para o meio ambiente.

**.Palavras - chave:** Benefícios; Impacto ambiental; Redução; Sustentabilidade.

### **Abstract**

This study has the purpose of demonstrating the importance of the management of solid waste from construction, exposing the importance of the Solid Waste Management Plan and presenting the benefits and advantages of the Solid Waste Management Plan for the work, the construction industry generates tons of solid waste every year, where the vast majority of these wastes are disposed of inappropriately and without concern for the environment. In addition to the exacerbated and exorbitant production of waste, there is still an increase in the cost of materials due to the lack of management of the waste, which results in waste and, consequently, the dumping and accumulation of solid waste in nature. The research was carried out by carrying out the bibliographic review in authors who have already discussed and researched the subject. It was concluded at the end of writing that the implementation of the Civil Construction Waste Management Plan is perfectly viable for civil construction and the benefits go from a reduction of 50% to 96% in solid waste generation per month in the works construction. This represents gains for the company and for the environment.

**Keywords:** Benefits; Environmental impact; Reduction; Sustainability.

### **1. Introdução**

O crescimento do setor industrial e conseqüentemente o aumento da economia dos últimos anos, contribuiu para o aumento na produção de bens e serviços e no poder de compra e aquisição da população. Aliado a este fator, deu-se após a década de 1970 um crescimento populacional acelerado, devido a advento da Revolução Industrial. (KARPINSK, 2009), no entanto, perante o crescimento e expansão dos centros urbanos e da população, o planejamento e organização não se adequaram para acompanhar tal crescimento dos centros urbanos e populacional, o que gerou na produção de resíduos sem destinação correta, ausência de saneamento básico adequado, investimentos condizentes em infraestrutura e urbanismo, investimentos em saúde pública, melhorias na qualidade de vida, entre outros (KARPINSK, 2009).

O setor da construção civil gera toneladas de Resíduos Sólidos todos os anos, onde a grande maioria destes resíduos são descartados de forma inadequada e sem preocupação com

o meio ambiente. Além da produção exacerbada e exorbitante dos resíduos, existe ainda o aumento no custo dos materiais pela falta de gerenciamento destes, o que gera desperdício, conseqüentemente, despejo e acúmulo de resíduos sólidos na natureza. A construção civil é geradora de Resíduos da Construção e de Demolição - RCD e tais resíduos são um dos principais fatores para a degradação e poluição ambiental. Os resíduos produzidos oriundos da construção civil são em sua maioria despejados sem nenhum tipo de manejo ou tratamento no meio ambiente, o que gera impactos ambientais negativos e degradantes. Os despejos inadequados e ambientalmente incorretos dos resíduos podem afetar o solo, as águas superficiais e subterrâneas, a paisagem e propiciar a proliferação de agentes patogênicos e animais sinantrópicos (ratos, baratas, moscas, mosquitos, cobras etc (SILVA, 2015).

No entanto, com o advento da sustentabilidade e das reais necessidades de preservação dos recursos naturais e do planeta, estão cada vez mais em evidência. Desta forma, muito se tem falado e estudado sobre gestão e gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição, devido à necessidade de desacelerar a produção e principalmente sobre o despejo na natureza, surgindo as novas práticas e tecnologias voltadas e baseadas para o Gerenciamento e Gestão dos Resíduos (NAGALI, 2014).

Por muitas vezes, os termos são tido como sinônimos, no entanto não devem ser vistos com a mesma definição, pois existe diferenciação entre Gerenciamento e Gestão. Onde a gestão está ligada a um processo amplo onde estão inseridos as leis e regulamentos e onde existem as políticas públicas voltadas para a Gestão, em uma visão macro. Já o gerenciamento como pondera Nagali 2014, diz respeito das atividades da construção civil propriamente ditas, ou seja, as atividades operacionais e o manejo direto com os resíduos, desenvolvidas e aplicadas no canteiro de obras, onde de fato ocorrem as obras. Os principais marcos dos resíduos sólidos no Brasil é a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, inscrita sob a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a adequada gestão dos resíduos sólidos e também pela Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA que estabelece e dispõe sobre a gestão dos RCC.

O gerenciamento de resíduos da construção e demolição é feito por etapas e segundo a Resolução nº 307 do CONAMA é definido como um sistema que visa: “reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos”. (CONAMA, 2012). Assim, o gerenciamento é feito através das ações de redução, reutilização ou reciclagem dos resíduos, por meio da implantação de

ações e programas que contemplem práticas voltadas para o gerenciamento dos resíduos na construção civil.

A produção dos resíduos da construção são gerados em sua maioria no canteiro de obras, pois é neste local, onde efetivamente acontece a obra e todos os seus processos operacionais e são armazenados os materiais e os dejetos gerados. Nos canteiros de obras, existe uma falta de gestão ambiental e o negligenciamento com as questões ambientais, onde as empresas em sua maioria não se preocupam com os danos causados ao meio ambiente, visando apenas o lucro da obra ou empreendimento. No entanto, uma empresa onde em seus empreendimentos, atuam com um plano de gerenciamento eficaz para os resíduos, alcança inclusive a diminuição dos custos da obra e serviços ao passo que contribui para o meio ambiente (SILVA, 2015).

## **2. Impacto Ambiental da Construção Civil**

O homem sempre utilizou em demorado os recursos naturais para satisfazer suas necessidades primárias e secundárias também, ou seja, desde a utilização de materiais para a produção de vestimentas até utensílios de beleza e adornos. Tal fato remete a origem do homem pré-histórico, do homem das cavernas, sendo um processo inerente ao próprio homem e sua constituição na sociedade, seja ela em qual época for (NAGALI, 2014)(MOVILLA, 2017).

Ao longo da história e evolução antropológica do homem, pode-se notar o aumento gradativo da apropriação dos recursos naturais. Aumentaram-se também as necessidades do homem, antes com pele e poucos alimentos o homem pré-histórico garantia sua sobrevivência. Para o homem contemporâneo são necessários não apenas os elementos para suprir as necessidades básicas, mas também produtos para consumo das necessidades e desejos oriundos do processo capitalista da sociedade atual (NAGALI, 2014).

Houve durante a evolução do homem, dois momentos que marcaram a aceleração no processo de consumo e apropriação dos recursos naturais: o surgimento da moeda e a Revolução Industrial. Tais fatos contribuíram e impulsionaram a aceleração no processo de consumo, através dos processos de trocas, vendas, substituição e conseqüentemente aumentou a geração de resíduos (NAGALI, 2014).

O advento da Revolução Industrial proporcionou ao homem a produção em grande escala e em menor tempo de bens, produtos e serviços, o que contribuiu para um uso maior

dos recursos naturais para os processos de industrialização (NAGALI, 2014)(FLIEGNER, 2016).

Da mesma forma em que a utilização dos recursos naturais é algo que se confunde com a própria história do homem, a produção e o descarte inadequado de resíduos na natureza também são feitos de acordo com a ordem cronológica da evolução da humanidade. O assunto ganhou maior visibilidade através da Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS e da Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que estabelecem e definem as diretrizes para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Dentro do processo de industrialização, o setor da Construção Civil é um dos grandes responsáveis pela geração de resíduos. Entende-se por Resíduos da Construção Civil, todos materiais originados do processo construtivo. Os resíduos recebem uma classificação, seguindo padrões estabelecidos pela Legislação vigente.

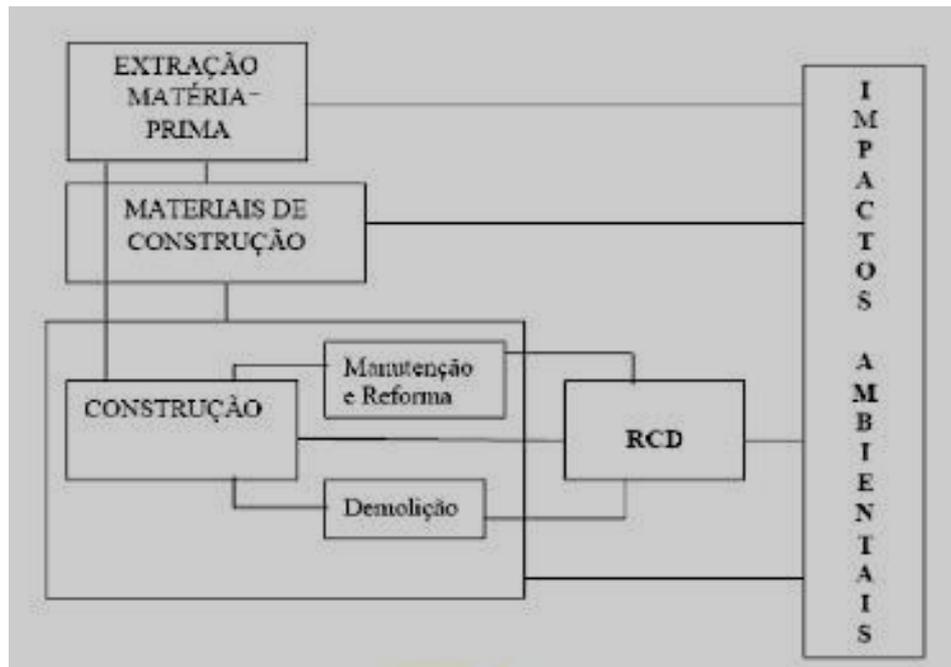
A utilização dos recursos naturais como matéria-prima e a geração de resíduos na construção civil resulta na ocorrência e agravos de impactos ambientais que degradam a qualidade de vida do meio ambiente e conseqüentemente da qualidade de vida do homem que está ali inserido. Os números apontam que 20% a 50% do consumo dos recursos naturais, renováveis e não-renováveis disponíveis sejam utilizados pela construção civil em uma cadeia de ações (KARPINSK, 2009).

Guasques (2014, p.15) define a cadeia de ações como sendo: “A cadeia da construção civil é composta de subsetores que se inter-relacionam, mas apresentam dinâmicas de mercado distintas”. Os subsetores que se inter-relacionam são os intra-estabelecimento (dentro do empreendimento) e o extraestabelecimento (fora do empreendimento). Guasques (2014) aponta que o setor da construção civil é responsável por um consumo de 40% a 75% de toda matéria-prima do planeta. Os dados apontam que para cada indivíduo do planeta, são gerados 500 quilos de entulho, representando 3,5 milhões de ton./ano (GUASQUES, 2014).

São números avassaladores se comparados às demais atividades existentes em toda a indústria. Apenas 5% deste montante são reciclados ou reutilizados, o que representa uma mínima quantidade frente às milhões de toneladas geradas anualmente (HOLDERBAUM, 2009).

Karpinsk (2009) na Fig. 1 apresenta um esquema desta cadeia de ações da construção civil:

Figura 01: Cadeia da Construção Civil.



Fonte: Karpinsk (2009).

A cadeia da construção civil parte do ponto inicial da extração da matéria-prima para produção dos materiais que serão utilizados na construção. No processo de construção, como resultado das manutenções e reformas e através da demolição são gerados os resíduos da construção e demolição, que por sua vez, causam impactos ao meio ambiente.

Os maiores impactos ambientais são causados, em sua maioria, pelas deposições irregulares dos resíduos de construção e demolição. Karpinsk (2009, p.22) aponta os principais impactos ambientais negativos causados devido a tal deposição: “sendo uma conjunção de efeitos deteriorantes do ambiente local, comprometendo a paisagem, o tráfego de pedestres e de veículos, a drenagem urbana, atraindo resíduos não-inertes além da multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos”. Desta forma, o despejo dos resíduos causam danos ao solo, a drenagem, a urbanização, sendo até mesmo um problema de saúde pública.

Spadotto (2011) enumera alguns impactos causados ao meio ambiente oriundos da construção civil, como:

Algumas obras podem causar impactos que influenciam o ecossistema podendo alterá-lo drasticamente ou até provocar sua extinção, por meio de inundação de grandes áreas, corte de vegetações,

impermeabilização do solo e a sua fase de construção que acaba gerando ruídos, resíduos etc (SPADOTTO, 2011, p.174).

Spadotto (2011) aponta ainda que os impactos vão além dos ambientais, afetando também o meio econômico, social e visual. Freitas (2009) aponta a deposição irregular e sem preocupação com a destinação final dos resíduos são os grandes agravantes para gerar impactos ambientais negativos nos centros urbanos. Na FIG. 2 é possível verificar entulhos depositos de forma irregular no meio ambiente:

Figura 02: Deposição irregular entulhos RCD.



Fonte: Freitas (2009).

Através da figura acima é possível inferir o impacto ambiental sendo causado ao meio ambiente, como a poluição visual, onde a paisagem está comprometida. Pode-se notar, que existe vários tipos de materiais no entulho, sem a segregação dos materiais. A falta de segregação dos materiais é um dos agravantes para o processo de reciclagem e reutilização.

### 3. Sustentabilidade na Construção Civil

Um dos grandes desafios da construção civil é o de conciliar as atividades operacionais e produtivas, de suma importância para o desenvolvimento econômico da sociedade atual com ações que promovam o desenvolvimento sustentável (PINTO, 2005).

A sustentabilidade na construção civil deve buscar um ambiente harmonioso entre o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável, onde as gerações presentes e as gerações futuras tenham acesso a um ambiente equilibrado (CÔRREA, 2009).

Côrrea (2009) aponta que existem três pré-condições para empreendimentos sustentáveis, pautados na harmonia entre a obra e os elementos naturais, sendo estes:

1. Um projeto de sustentabilidade tem que ter qualidade;
2. Sustentabilidade não combina com informalidade;
3. Busca constante pela inovação.

Assim, pautadas nestas pré-condições o empreendimento, antes mesmo da sua implantação, já em seu projeto, necessita repensar estes itens, onde a qualidade, a formalização e as inovações tecnológicas tendem a melhorar os resultados do empreendimento, ao passo que são sustentáveis.

As ações sustentáveis na construção civil devem preconizar a redução da geração de resíduos, através da implementação de programas e sistemas integrados que visem ações sustentáveis, como através da reciclagem, reutilização, diminuição das perdas e desperdícios, entre outras (KARPINSK, 2009).

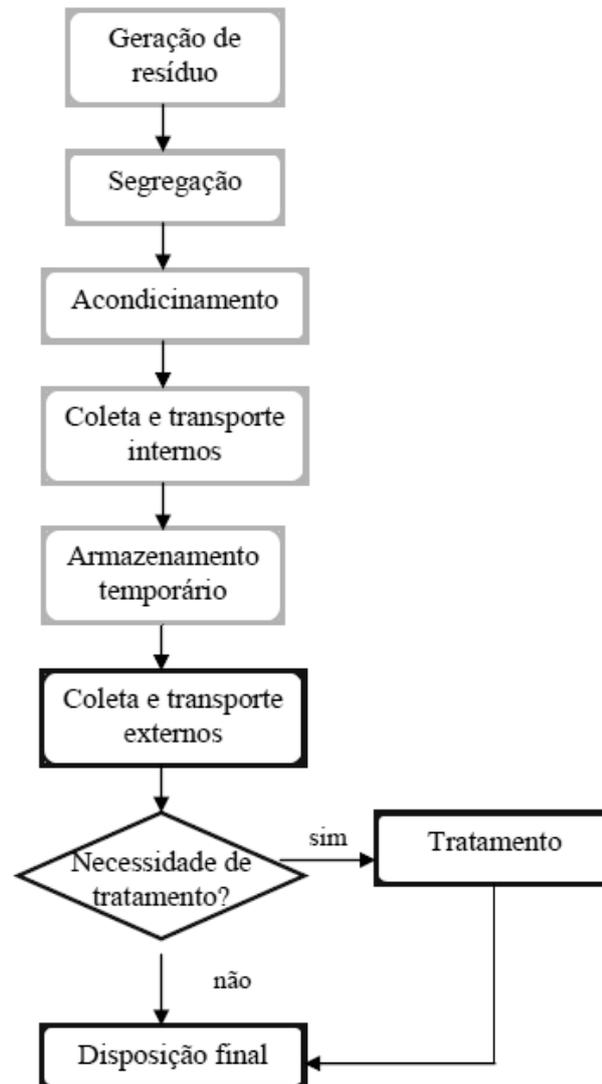
Segundo Faria (2011) o conhecimento da classificação dos resíduos produzidos é de fundamental importância para o processo de gestão destes resíduos. Tais resíduos, segundo autora pode ser classificados quanto:

- Natureza física: líquido, sólido, gasoso;
- Origem: doméstico, industrial, hospitalar;
- Composição química: orgânico ou inorgânico;
- Riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos, inertes ou não inertes.

Como dito anteriormente, a classificação auxiliará na definição das etapas a serem percorridas pelos resíduos desde sua geração até a destinação final ambientalmente correta.

Faria (2011) destaca ainda a necessidade do manejo dos resíduos sólidos, pois são ações que vão associar-se para o gerenciamento. O processo do manejo passa por quatro etapas desde a geração, até a destinação final, sendo as seguintes etapas conforme Fig. 3:

Figura 03: Etapas do manejo de resíduos.



Fonte: Faria (2011).

As etapas de segregação, acondicionamento, coleta e transporte internos e armazenamento temporário, são desenvolvidas dentro do próprio empreendimento. Já as etapas: coleta e transporte externos, o tratamento e a disposição final, são feitos externamente.

Com isso, pretende-se neste trabalho, compreender melhor a importância do gerenciamento de resíduo na construção civil.

#### **4. Metodologia**

O ato de pesquisar é algo inerente ao ser humano. A pesquisa é o objeto da ciência. Através das atividades de pesquisas são produzidos conhecimentos científicos e ciência. Desta forma, são necessário métodos e técnicas para o desenvolvimento da pesquisa. A este conjunto de métodos e técnicas são chamados de metodologia (LAKATOS; MARCONI 2003).

Para a realização desta pesquisa, o estudo apresentará caráter descritivo com abordagem qualitativa e o tipo de estudo utilizará a metodologia descritiva fundamentada em pesquisa bibliográfica.

A natureza da pesquisa será qualitativa e quanto aos objetivos será uma pesquisa descritiva.

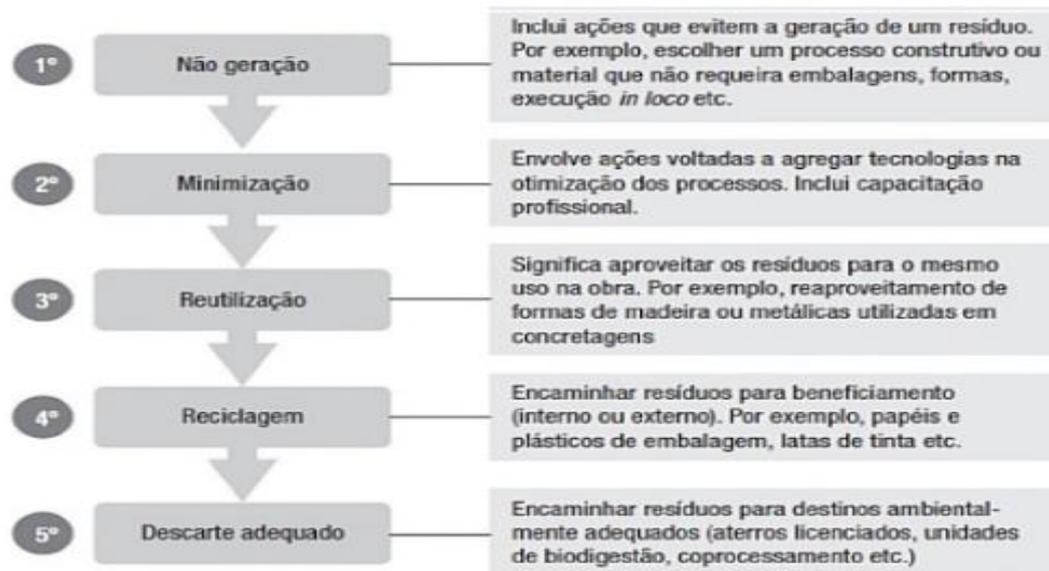
#### **5. Resultados e Discussão**

Os gerenciamentos de resíduos da construção civil devem ter como objetivo a redução na geração dos resíduos oriundos dos processos construtivos. Nagali (2014) aponta os objetivos deste tipo de gerenciamento: “o gerenciamento de resíduos deve atuar como um conjunto de ações operacionais que buscam minimizar a geração de resíduos em um empreendimento ou atividade”. (NAGALI, 2014, p.7). Desta forma o gerenciamento deve preconizar a redução da produção de resíduos e conseqüentemente na diminuição dos impactos ambientais.

Existe ainda uma hierarquia para o gerenciamento de resíduos, seguindo 5 etapas. São estas etapas: 1º - Não geração; 2º - Minimização; 3º - Reutilização; 4º - Reciclagem e 5º - Descarte adequado (NAGALI, 2014).

Na Fig.4 é possível visualizar o esquema de hierarquia pontuando e especificando cada etapa:

Figura 04: Hierarquia do sistema de gerenciamento de resíduos, mostrando as etapas de controlo e seleção dos resíduos.



Fonte: Nagali (2014).

A resolução do CONAMA nº 307 estabelece que o gerenciamento dos resíduos da construção civil deve cumprir as etapas de:

1. Coleta;
2. Transporte;
3. Transbordo;
4. Tratamento;
5. Destinação final ambientalmente adequada.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída através da Lei Federal nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010, prevê a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para empreendimentos que geram grandes volumes de resíduos sólidos, como é o caso da construção civil.

A primeira etapa para realização do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil deve ser a caracterização dos resíduos, onde serão separados de acordo o tipo e a classificação, conforme determinações da Resolução nº. 307 do CONAMA.

Silva (2015) aponta ainda as próximas etapas para elaboração do Plano de Gerenciamento:

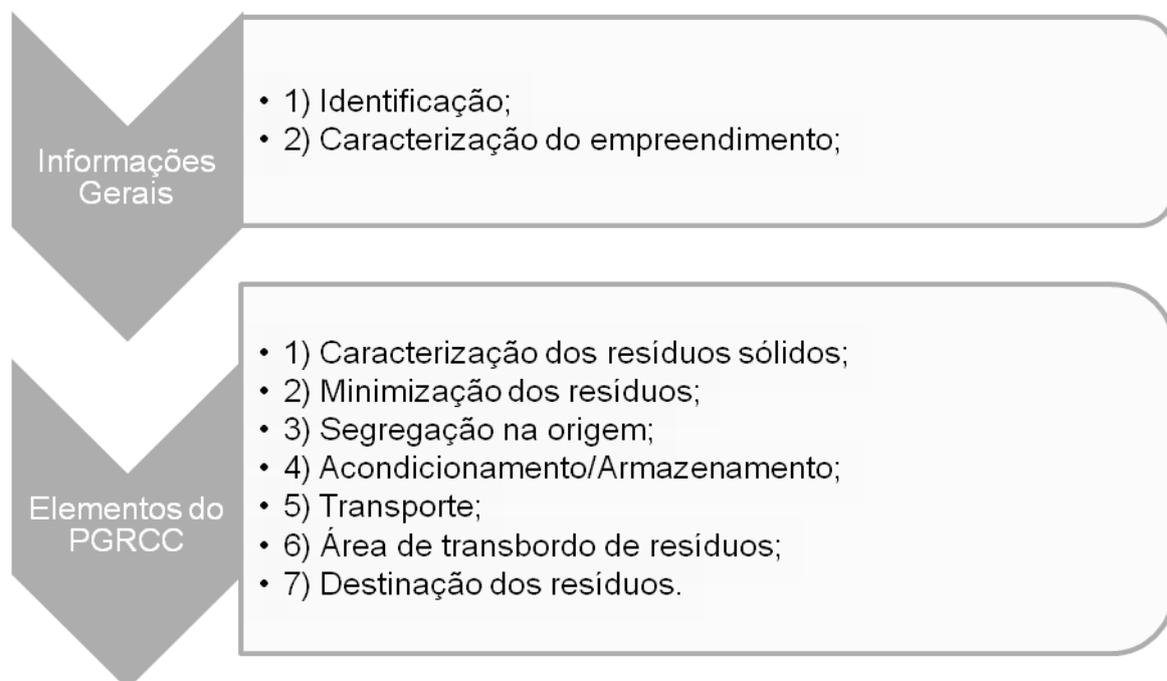
- **Segregação:** realização da triagem dos resíduos;
- **Acondicionamento:** manter os resíduos armazenados separados pelo tipo e classe de

material;

- **Transporte:** retirada dos resíduos do canteiro de obra para locais de tratamento ou o destino final;
- **Tratamento dos resíduos:** se necessário, os resíduos tratados;
- **Disposição final dos rejeitos:** etapa final, os resíduos tem uma destinação final ambientalmente correta.

Maia (2009) apresenta um roteiro para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, destacando aqui os principais pontos que devem ser abordados, conforme esquema abaixo:

Figura 05: Roteiro para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da construção.



Fonte: Maia (2009).

Como pode ser visto na Fig. 05, existe um processo seqüencial de tratamento dos resíduos da construção civil. Pode-se dizer que em algumas situações as atividades são padronizadas. Juntamente com a elaboração de execução do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, tratar da Educação Ambiental com os colaboradores do canteiro de obras, para que tenham consciência da importância do papel dos mesmos em todo o processo e da necessidade de redução da geração de resíduos se faz necessário visto que nenhum processo de reaproveitamento tem total eficiência se não contar com a colaboração de todos os envolvidos na obra (ROS; MAZONI, 2006).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil após desenvolvido e executado apresentou os seguintes benefícios segundo estudos de Jacques (2013) houve uma redução no total da obra de 95,83%, conforme tabela a seguir:

Quadro 01: Eficiência da execução de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Material	Quantidade Adquirida (t)	Quantidade Desperdiçada (t)	Eficiência (%)
Concreto	2175,38	40,54	98,14
Cerâmica	508,72	11,38	97,96
Argamassa	629,78	13,07	97,92
Fibrocimento	27,55	2,81	89,8
Madeira	88,34	75,1	14,98
Total	3429,77	142,9	95,83

Fonte: Jacques (2013).

Segundo Mariano (2008) concluiu em suas pesquisas, após a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, os seguintes benefícios:

- Redução da geração específica dos resíduos de 32,2 kg/m<sup>2</sup>;
- Eficiência total da obra de 96%;
- Geração de economia de R\$1,85 m<sup>2</sup>;
- 125m<sup>3</sup> de resíduo deixaram de ser dispostos em aterros ou lixões a céu aberto.

Segundo estudos de Andrade (2013) após a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme tabela. 1:

Tabela 01: Comparação dos resultados.

Tipo de Resíduo	Antes da implantação (m <sup>3</sup> /mês)	Após a implantação (m <sup>3</sup> /mês)
Argamassa	3,90	1,95
Componentes cerâmicos	14,70	7,35
Concreto	19,50	9,75
Gesso	6,00	3,00

Madeiras	4,20	2,10
Metais	1,50	0,75
Orgânico	0,60	0,30
Papel/Papelão/Plásticos	0,60	0,30
Tintas e solventes	2,70	1,35
Vidros	0,60	0,30

Fonte: Andrade (2013) adaptado.

Como pode ser visto na tabela, temos uma relação entre a quantidade dos resíduos gerados antes da implantação do plano de gerenciamento, na qual houve uma redução significativa das quantidades dos resíduos gerados, dando a comprovação factual de que se bem implantado, o plano de gerenciamento de resíduos gera uma melhoria.

Os resultados apontam para uma redução de 50% dos resíduos gerados por mês após a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

## 6. Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho, tem como intuito mostrar que uma construção pode ser mais eficiente e melhorar a gestão e a quantidade dos seus resíduos de acordo com um plano de gerenciamento. Conforme apresentado por esta pesquisa, a geração de resíduos pela construção civil é muito grande. É também um dos setores responsáveis por consumir grande parte dos recursos naturais, através da matéria-prima para os materiais de construção.

No entanto, é também um dos setores que mais contribui para o crescimento da economia em escala mundial, onde a expansão tem sido cada vez maior, devido às necessidades do mercado atual e do perfil do homem contemporâneo.

Isto posto, é preciso conciliar o crescimento econômico que a construção civil representa para a economia juntamente com o desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável, devido à sua importância e necessidade de preservação e cuidados com o meio ambiente, exige que as empresas atuem em ações e programas que reduzam os impactos ambientais.

A construção civil é por sua vez, uma das grandes geradoras de impactos ambientais negativos, em função da geração de resíduos e consumo da matéria-prima.

Portanto, inferiu-se após a execução deste trabalho, a importância e necessidade de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, visando minimizar

a produção de resíduos, os danos causados ao meio ambiente pela degradação, redução nas perdas e desperdícios nos canteiros de obras.

Como sugestão de trabalhos futuros, pode ser feita um plano de gerenciamento piloto de alguns itens, acompanhando e relacionando outras variáveis como valor financeiro do resíduos.

## **Referências**

ANDRADE, Amanda Amorim. *Et al.* **Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil: um estudo de caso na obra do prédio dos laboratórios dos cursos de engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 08 a 11 de outubro de 2013.

BRASIL. Leis e Decretos. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos.

CONAMA. **Resolução nº. 307.** Julho, 2002.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil.** Belo Horizonte Escola de Engenharia da UFMG, 2009.

FARIA, Priscila Marques Braga. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil: Estudo de caso na construção e montagem de uma linha de transmissão de energia elétrica.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

FREITAS, Isabela Mauricio. **Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP.** Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, ARARAQUARA – SP, 2009.

FLIEGNER, Ana Paula. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** 2016.

GASQUES, Ana Carla Fernandes. **Impactos ambientais dos materiais da construção civil: breve revisão teórica.** Revista Tecnológica Maringá, v. 23, p. 13-24, 2014.

HOLDERBAUM, Maurício. **Gestão de resíduos da construção civil**: análise da cidade de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

JACQUES, Jeovani Rodrigues. **Estudo da viabilidade técnica da utilização de concreto reciclado como agregado graúdo em concreto de cimento Portland**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS, 2013.

KARPINSK, Luisete Andreis. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil**: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MAIA, Ana Lúcia. *et al.* **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil**: PGIRCC. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MARIANO, Leila Seleme. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural**: estudo de caso de uma obra com 4.000m<sup>2</sup>. Universidade Federal do Paraná. CURITIBA, 2008.

MOVILLA, Mariana Lenti. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. 2017.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

PINTO, T. P. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil**: a experiência do Sinduscon-SP. São Paulo: Obra Limpa: I&T: Sinduscon-SP, 2005.

ROS, Denise Chaves. MAZONI, Patrícia. **Porquê e como elaborar o projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Instituições Parceiras: Sinduscon DF. Comissão de Meio Ambiente e Fibra-DF. Brasília-DF, 2006.

SILVA, Otavio Henrique da et al.: **Etapas do gerenciamento de RCC**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 19, 2015.

SPADOTTO, Aryane. *et al.* **Impactos ambientais causados pela construção civil**. Unoesc & Ciência - ACSA, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 173-180, jul./dez. 2011.